DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2003 EPO. All rts. reserv.
5989713
Basic Patent (No,Kind,Date): JP 62069620 A2 870330 <No. of Patents: 003>
PLASMA PROCESSOR (English)
Patent Assignee: ANELVA CORP
Author (Inventor): FUJIMOTO HIDEKI
IPC: *H01L-021/302; H01L-021/205
Derwent WPI Acc No: *C 87-126659;
JAPIO Reference No: *110265E000106;
Language of Document: Japanese
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 62069620	A2	870330	JP 85208751	A	850924	(BASIC)
JP 93007861	B4	930129	JP 85208751	A	850924	
US 5413673	A	950509	US 785256	A	911104	

Priority Data (No,Kind,Date):
JP 85208751 A 850924
US 785256 A 911104
US 555362 B1 900718
US 910575 B1 860923

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.
02152720 **Image available**

PLASMA PROCESSOR

PUB. NO.: **62-069620** [JP 62069620 A]
PUBLISHED: March 30, 1987 (19870330)
INVENTOR(s): FUJIMOTO HIDEKI
APPLICANT(s): ANELVA CORP [329076] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 60-208751 [JP 85208751]
FILED: September 24, 1985 (19850924)
INTL CLASS: [4] H01L-021/302; H01L-021/205
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components)
JAPIO KEYWORD:R004 (PLASMA)
JOURNAL: Section: E, Section No. 535, Vol. 11, No. 265, Pg. 106, August 27, 1987 (19870827)

ABSTRACT

PURPOSE: To enable a work to be high-speed plasma processed with excellent efficiency and evenness by a method wherein the work is arranged on an electrode with almost the same size as that of the work while a dielectric is fixed on the outer peripheral part of one of the opposing electrodes providing the dielectric with the gap narrower than that between the electrodes.

CONSTITUTION: A work 5 arranged on an electrode 2 can be plasma-processed e.g. etched at high speed subject to meeting the several requirements for the gap of around 4-10mm between the electrodes 1 and 2, the gas pressure of 0.5-3Torr and the high-frequency power density of around 1-3W/cm(sup 2). Besides, a narrow gap structure 4 is provided on the outer peripheral part of electrode 2 to concentrate plasma above the inner electrode 2 encircled by the narrow gap structure 4. The kinds and pressure of led-in gas, the level of high-frequency power supplied for the space between electrodes 1 and 2 are fluctuated by the gap between the narrow gap structure 4 and the electrode 1. Through these procedures, the high speed plasma processing of the work 5 can be provided with excellent efficiency and evenness.

⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　昭62－69620

⑤1Int.Cl.⁴	識別記号	庁内整理番号	④3公開　昭和62年(1987)3月30日
H 01 L 21/302		C－8223－5F	
21/205		7739－5F	

審査請求　未請求　発明の数 1　(全5頁)

⑤4発明の名称　プラズマ処理装置

⑳特　願　昭60－208751

㉒出　願　昭60(1985)9月24日

⑦2発明者　藤本　秀樹　東京都府中市四谷5－8－1　日電アネルバ株式会社内

⑦1出願人　日電アネルバ株式会社　東京都府中市四谷5－8－1

⑦4代理人　弁理士　岡田　守弘

明　細　書

1．発明の名称

プラズマ処理装置

2．特許請求の範囲

ガスを相対向する電極間に導入すると共に、高周波電力を当該電極間に供給してプラズマを発生させ、電極上に配置した被加工物をプラズマ処理するプラズマ処理装置において、

相対向する電極の少なくともいずれか一方の外周部に誘電体を配置し、かつ電極の外周部に配置したこの誘電体と他の電極あるいは他の誘電体との間の間隔が、相対向する電極間隔の70％以下となるよう配置した狭間隔構成体を設け、

プラズマが発生する領域の拡散を阻止するよう構成したことを特徴とするプラズマ処理装置。

3．発明の詳細な説明

〔概要〕

ガスを相対向する電極間に導入すると共に、高周波電力を供給してプラズマを発生させ、被加工物を処理するプラズマ処理装置において、相対向する電極の少なくともいずれか一方の外周部に誘電体を配置し、かつ電極外周部に配置したこの誘電体と他の電極あるいは他の誘電体との間の間隔が、相対向する電極間隔の70％以下となるよう配置した狭間隔構成体を設け、プラズマが発生する領域の拡散を阻止するようにしている。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、相対向する電極の少なくともいずれか一方の外周部に電極間隔よりも狭い間隔の誘電体を取り付け、プラズマが発生する領域の拡散を阻止するよう構成したプラズマ処理装置に関するものである。

〔従来の技術と発明が解決しようとする問題点〕

従来、相対向する電極のいずれか一方の上に被加工物を置き、プラズマ処理する装置として例え

ば第3図に示すようなものがある。このプラズマ処理装置を用いて被加工物を例えば高速エッチング処理する場合には、電極1と電極2との間隔を狭くすると共に、導入ガスの圧力を高くする必要がある。この時、電極1、2の外側へプラズマがはみ出す態様で漏れ、被加工物5上にプラズマが集中しないという現象がある。このため、投入電力に比し、エッチング速度がそれほど向上しないという問題点があった。また、エッチング速度が被加工物5の中心部と外周部との間で異なり、不均一にエッチングされてしまうという問題点があった。

第4図に示す構成を採用した場合には、電極1、2の外周部が処理槽の壁面10に接する構造となっているため、当該壁面10が少なくとも電極1、2の間隔の幅でプラズマに曝される。このため、壁面10からスパッタされた物質が汚染源となったり、また例えばテフロンを壁面10として用いた場合には、フッ素原子が放出され、珪素化合物などのエッチング処理においては、被加工物5の

中心部と外周部との間のエッチング速度が異なってしまうという問題点があった。更に、プラズマ状態を観察する窓や、処理の進行状態を検出する装置を取りつけるための窓を設けた場合には、プラズマの状態が変化したり、あるいは他の壁面10とは異なる窓材の物質が局所的にスパッタされて基板上の膜質の分布に変化を生ずるという問題点があった。

更に、従来例として第5図に示すような方形状のものがある。電極カバー材11により、電場を被加工物上に集中させると共に、電極カバー材11として適当な材料を選ぶことで、電極カバー材11からのスパッタされた発生ガスにより、エッイング速度の均一性を良くすることに主眼がおかれており、電極2上の電極カバー材11を通して電力が漏れ、被加工物5の処理速度が投入電力に比し、速くならないという問題点があった。また、電力の漏洩のため、特に高速エッチングにおいては、電極カバー材11からスパッタされた物質の影響が大きく、制御し難いという問題点があった。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、前記問題点を解決するために、被加工物と概な同寸法の電極上に被加工物を載せ、相対向する電極の少なくともいずれか一方の外周部に電極間隔よりも狭い間隔を生じるように誘電体を取り付ける構造を採用することにより、プラズマが発生する領域の拡散を阻止し、効率良好かつ均一性の良い高速プラズマ処理を行い得るようにしている。

第1図は本発明の原理的構成の側面断面図を示す。図中、1、2は電極、4は狭間隔構成体、5は被加工物、6は高周波電源を表す。

第1図において、円板状の電極1と電極2との間隔に比べて、外周部の誘電体よりなる狭間隔構成体4と電極1との間隔は小さく設定してある。被加工物5は電極2上に配置されている。そして、所定のガスが電極1と電極2との間に所定の圧力で充満されると共に、高周波電源6からコンデンサを介して高周波電力が電極1と電極2との間に供給される。

〔作用〕

第1図に示すような構成を採用し、電極1と電極2との間にガスを導入すると共に、高周波電源6から高周波電力を電極1と電極2との間に供給すると、電極1と電極2との間に放電が生じ、プラズマが発生する。この場合、電極2の外周部の誘電体からなる狭間隔構成体4の部分では放電インピーダンスが大きくなり放電が阻止されるため、この狭間隔構成体4で囲まれた内側の電極2面に放電が均一の態様で集中し、効率良好かつ均一性の良い高速プラズマ処理を行うことができる。この狭間隔構成体4と電極1との間隔は、電極1と電極2との間隔に比し、約70%以下が効果的であり、この値は誘電体の誘電率εを2～10程度の範囲で変えても変わらない。また、ガス系としてフッ素系ガスを用いた場合、その間隔は真空度、投入電力、流量によらず、安定して放電している電極間隔の70%以下が効果的である。更に、プラズマが誘電体上に入らない為、誘電体自身がス

パッタされないので、プラズマ処理に与える影響が小さくなり、処理が制御し易くなる。

〔実施例〕

第２図は本発明の１実施例構成の側面断面図を示し、第２図（ａ）は高周波電力を供給する側の電極に狭間隔構成体４を配置した実施例構成の側面断面図、第２図（ｂ）は高周波電力を供給する側の電極および接地側の電極の両者に狭間隔構成体４を配置した実施例構成の側面断面図、第２図（ｃ）は接地側の電極に狭間隔構成体４を配置すると共に高周波電力を供給する電極側に誘電体を配置した実施例構成の側面断面図を示す。

図中、７はガスパイプ、８は処理槽、１６は誘電体を表す。尚、図中１、２、４ないし６は第１図図示のものと等効のものである。以下順次詳細に説明する。

第２図（ａ）において、ガスパイプ７を介して所望のガスが電極１と電極２との間に導入される。そして、高周波電源６によって発生された高周波

と電極１との間の間隔を４．５ｍｍ程度とした場合、プラズマは狭間隔構成体４の内側の電極２上に集中させることができた。この狭間隔構成体４と電極１との間の間隔は、導入ガスの種類、圧力、電極１と電極２との間に供給する高周波電力の大きさを変えることで、最適値は若干かわり得るが、電極１と電極２との間の電極間隔の約７０％よりも小さくするとよい。これにより、電極２上に配置した被加工物５を均一かつ高速にプラズマ処理を行うことが可能である。更に具体的に言うと、狭間隔構成体４の幅Ｗは、電極１の直径Ｄの約１／１５以上あると効果的である。

第２図（ｂ）は、狭間隔構成体４を電極１と電極２との両者に取り付けた場合を示す。このように、狭間隔構成体４を電極１と電極２との両者に取り付けることによっても同一の効果が得られる。

第２図（ｃ）は、狭間隔構成体４を接地した電極１側に取り付けた場合を示す。このように、狭間隔構成体４を接地側の電極１に取り付けた場合には、電極１と電極２との間の横方向の囲みが小

電力が電極１と電極２との間に供給されると、プラズマが発生し、電極２上に配置した被加工物５をプラズマ処理例えばエッチング処理することができる。この場合、一般に電極１と電極２との間の電極間隔は４ないし１０ｍｍ程度、ガス圧力は０．５ないし３Ｔｏｒｒ、高周波電力密度は１ないし３Ｗ／ｃｍ² 程度にすることで、高速にエッチングを行うことができる。尚、従来の第３図に示す構造では、電極間隔が電極１、２の外周部まで同一であり、その周囲が処理槽８との間の空間となるため、プラズマが拡散して電極１と電極２との間に集中しない。このため、例えばエッチング速度が投入電力に比し、遅くなり、しかも均一性が悪くなる。

本実施例は、電極２の外周部に狭間隔構成体４を設け、プラズマを当該狭間隔構成体４によって囲まれた内部の電極２上に集中させるようにしている。１例として、電極１と電極２との間の電極間隔を７ｍｍとし、かつ狭間隔構成体４をアルミナ、テフロンなどで作成して当該狭間隔構成体４

さくなり、構造によっては殆ど囲み込みが無くなるので、高周波電力を供給する電極２側に厚さが十分ある誘電体１６を用いて囲むことが効果的である。

また、狭間隔構成体４は電極１、２の外周部にリング状に取り付けられているため、従来の第４図に示す壁面１０とは異なり、プラズマに晒される面積が小さい。しかも壁面１０を狭間隔構成体４の外側に配置することとなるので、プラズマ状態を検出するための窓などの取り付けを行っても、被加工物５上のプラズマの状態に影響を及ぼすことがない。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、相対向する電極の少なくともいずれか一方の外周部に電極間隔よりも狭い間隔の誘電体を取り付ける構造を採用しているため、プラズマが発生する領域の拡散を阻止し、プラズマを電極間に集中させて発生させ、効率良好かつ均一性の良い高速プラズマ

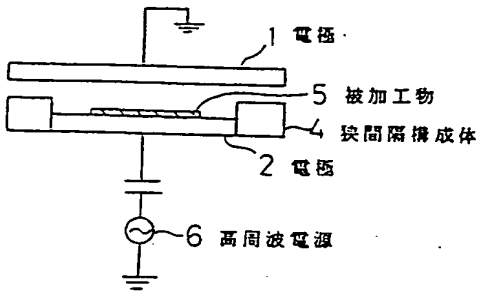
処理を行うことができる。

4．図面の簡単な説明

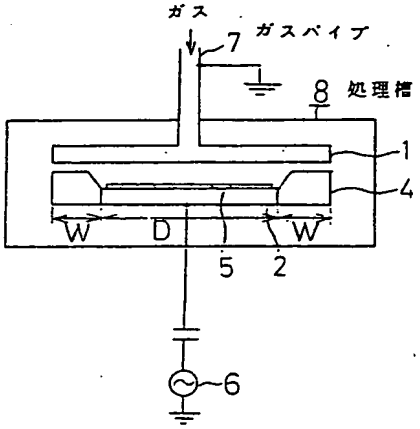
第1図は本発明の原理的構成の側面断面図、第2図は本発明の1実施例構成の側面断面図、第3図、第4図および第5図は従来のプラズマ処理装置の側面断面図を示す。

図中、1、2は電極、4は狭間隔構成体、5は被加工物、6は高周波電源、16は誘電体を表す。

特許出願人　日電アネルバ株式会社
代理人弁理士　岡田　守弘

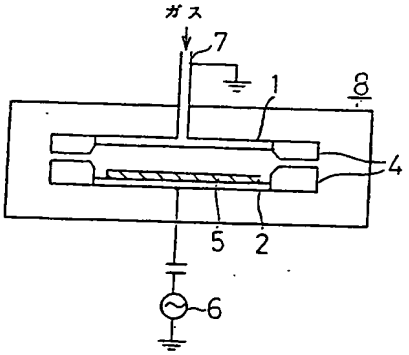


第 1 図

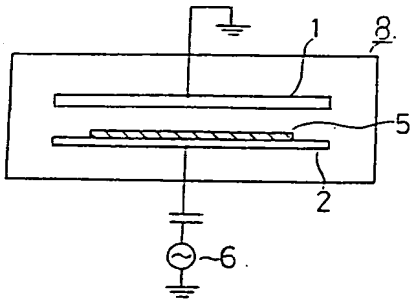


第 2 図 (a)

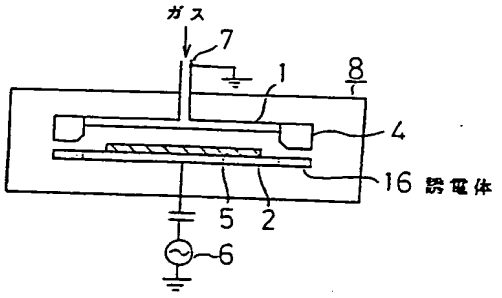
11



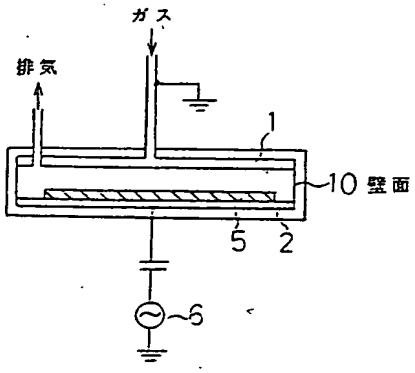
第 2 図 (b)



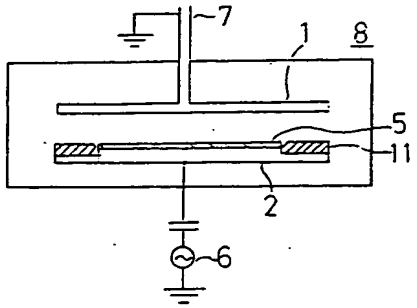
第 3 図



第 2 図 (c)



第 4 図



第 5 図